

# 城市市政道路沥青路面裂缝及检测修复技术关键研究

王云峰

安徽城建检测科技有限公司

**摘要：**论文主要分析了城市市政道路沥青路面裂缝的类型和产生原因，阐述了影响城市市政道路沥青路面质量的因素，探讨了城市市政道路沥青路面检测修复技术的有效应用，提出了加强市政道路沥青路面裂缝防治的有效措施，旨在明确市政道路沥青路面裂缝的危害，重视对城市市政道路沥青路面裂缝的处理，保障市政道路沥青路面施工质量，为人们的出行提供更为安全的道路环境，推动城市市政道路工程的可持续发展。

**关键词：**城市市政道路；沥青路面；裂缝；检测修复技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.066

近年来，我国一直致力于城市现代化建设过程中，市政道路工程是其中的重要组成部分，必须予以高度重视，不容忽视。市政道路是一项系统化工程，其涉及多方面内容，受诸多因素影响，需要实施全面管控。市政道路沥青路面裂缝是较为常见的问题之一，其不仅影响了市政道路路面施工质量，还会损伤市政道路的使用年限，难以满足人们对道路工程的要求。基于此，应当加强对城市市政道路沥青路面裂缝问题的研究，明确沥青路面裂缝类型，找出产生路面裂缝的原因，实施有效的路面检测修复技术，从各方面来实施有效的裂缝防治措施，从而保障城市市政道路沥青路面施工质量，实现市政道路工程综合效益最大化。

## 一、城市市政道路沥青路面裂缝的类型和产生原因

### （一）城市市政道路沥青路面裂缝的类型

城市市政道路沥青路面裂缝的类型，主要有以下几种：1）横向裂缝，这是一种非荷载性裂缝，较为常见。引发沥青路面横向裂缝的因素较多，如若在设计、施工过程中出现问题，或是受到外部载荷的影响，便会致使市政道路路面形成较大拉力，导致横向裂缝出现；2）竖向裂缝。该裂缝的出现概率也比较大，表面裂缝和疲劳性裂缝都属于竖向裂缝，经实践调查可发现大多数竖向裂缝都产生于主车道和路堤之间，一般在间隔三至五米的位置。同时，车辆减速区域连接车道的部位也容易产生竖向裂缝<sup>[1]</sup>。如若市政道路路面中间部分出现竖向裂缝，那么一旦路面受到较大压力，裂缝面积便会增加，扩大了裂缝范围，极大程度的影响了交通运行，容易引发交通安全事故，必须在发现之后的第一时间进行处理；3）龟裂。在城市市政道路施工过程中，如若忽视了对混合料质量的控制，则会导致路面中形成胶结

料，长期下来市政道路路基容易出现不均匀下沉，在长时间受到大载荷影响后，沥青路面的面层便会因为拉裂而产生缝隙，呈现网裂状况。

### （二）城市市政道路沥青路面裂缝产生的原因

在城市市政道路沥青路面施工过程中，导致路面出现裂缝的原因主要在于以下几个方面：1）自然环境影响。市政道路沥青路面长期暴露于自然环境中，温度的变化会导致沥青路面产生应力，造成路面裂缝。自然环境因素有一定的差异性，在其影响下，路面基层、面层之间也会产生不同，当道路各层不一致的时候，便可能出现裂缝。路面材料应力会因为温度的不同而产生拉应力方面的差异，道路某部位的拉应力若是超出了材料本身可承受范围，便会形成裂缝；2）材料影响。材料质量是影响市政道路沥青路面裂缝的主要因素，在实际施工过程中，若所使用的施工材料质量、性能，未能达到规定的施工标准要求，那么便会致使路面出现材料收缩的情况，造成路面裂缝问题。沥青路面施工中水泥是重要施工材料，如若所选择的水泥材料密实度不达标，施工过程中缺乏均匀性，那么就会致使路面出现不均匀的水分蒸发状况，产生差异性收缩，出现收缩裂缝。大多数情况下，材料引发的收缩裂缝问题，多出现在路面顶部应力较为集中的区域，收缩裂缝会向外扩展，长久以后会形成反射裂缝<sup>[2]</sup>；3）地下水影响。城市市政道路沥青路面施工过程中，地下水是影响路面质量的关键因素。一般来说，市政道路路段较长，需要跨越不同的区域，不同区域中的地下水量有所不同，地下水所在位置也不同。如若在道路裂缝或是拼接缝区域，受到地下水影响，便容易出现网状裂缝，在外界荷载的压力下，路面结构会受损；4）基层养护影响。在实施市政道路沥青路面施工的时候，如若未能按照规定要求来制定完善的养护方案，实施有效的养护措施，则会导致路面产生较大的水化反应，流失水分，致使路面基层变形。

### 二、影响城市市政道路沥青路面质量的因素

影响城市市政道路沥青路面质量的因素，主要有以下三个方面：1）路面结构设计因素影响。一方面，市政道路工程设计人员，如若没有严格按照施工要求，未根据施工现场的实际情况，来选择合适的路面结构层材料，便容易受到水文地质的影响，难以满足温度应力要求，沥青路面容易出现温度收缩裂缝，同时还可能反射到面层，形成反射裂缝；另一方面，交通工程设计人员，若是没能准确预测该路段的交通量，或是忽视了交

通量年均增长率的估算, 便会导致市政道路路面基层强度达不到施工要求, 不符合该路段未来的行车需求, 容易致使市政道路出现不均匀沉降, 基层承载力不达标<sup>[3]</sup>。

2) 施工过程因素影响。在施工过程中, 要选择适宜的施工材料, 否则会导致沥青路面因温度收缩而形成裂缝。沥青材料的质量评估要以其感温性能为依据, 不同组成结构形式下的沥青混合料, 会出现抗裂性能方面的不同, 这直接关系着路面质量。除此之外, 城市市政道路路基层通常采用水泥稳定碎石, 如若实际施工中未能严格按照施工技术规范来对施工缝进行有效处理, 则会影响路基的稳定层, 致使路面出现裂缝。

3) 外界环境因素影响。气候环境因素、车辆荷载作用因素, 也会对沥青路面质量产生一定的影响, 容易引发路面裂缝。持续高温天气, 强降雨天气, 都不利于保障沥青路面质量。

### 三、城市市政道路沥青路面检测修复技术的有效应用

#### (一) 城市市政道路沥青路面裂缝检测技术

在进行城市市政道路沥青路面裂缝检测的时候, 应当重视气候环境因素的影响, 并结合车辆荷载因素来考虑, 评估沥青路面在这两种因素下的性能状态。根据沥青路面病害情况科学评价路面的健康状态, 基于检测结果来制定完善的路面维修养护方针。就目前而言, 许多学者从不同方向进行了检测技术应用试验, 取得了不错的成果<sup>[4]</sup>。比如说, 部分学者应用了DHDV采集技术, 训练数据集以所采集的二维激光图像为基础, 利用数据增强技术、大数据技术, 构建和扩充了数据库, 通过对U-net模型架构进行调整, 微调相关参数, 来自动识别路面裂缝。这种方式大大提升了路面裂缝检测效率; 部分学者为有效提取沥青路面病害, 对SegNet网络进行了优化, 使用标线去除+MSRCR法来提高图像对比度, 利用编解码网络来研究路面裂缝分割不连续问题, 同时还使用了形态学法来连接裂缝, 以便于全面了解沥青路面的裂缝问题; 部分学者在研究沥青路面裂缝问题的时候, 使用了基于Python程序开发的图像处理软件, 该软件可有效识别裂缝图像, 并利用PS软件将路面裂缝信息进行提取, 对其进行精细二值化处理, 深入分析路面裂缝的外观结构特征, 有利于实现沥青路面裂缝的自动化检测; 还有部分学者使用了卷积自编码器来重构路面裂缝原始图片, 更加明确的了解到其中颜色、形状、空间关系等特征, 即使无人进行标注, 也可以智能化识别, 但该方法还未应用于实际检测中, 要进一步完善相关算法。同时, 还可以使用高斯模糊值图像光照归一化方法, 结合应用像素强度信息、多尺度邻域法, 优化算法, 以有效检测沥青路面中的各种裂缝类型。

#### (二) 城市市政道路沥青路面裂缝修复技术

城市市政道路沥青路面裂缝常见的修复方法有以下几种: 1) 压浆法。使用压浆法来处理城市市政道路沥青路面裂缝的时候, 些许压入水泥净浆, 可使用普通硅酸盐水泥, 根据施工实际情况把控好水泥用量, 控制注浆压力。在压浆之前, 要先对裂缝表面进行封堵处理, 可使用环氧砂浆, 沿着裂缝预埋注浆管, 注浆管之间的距离要控制在十五米左右<sup>[5]</sup>。从某一端开始进行一次注浆, 直至邻近注浆管中浆液溢出后停止注浆。若是有压浆管无法溢出浆液, 那么需移动压浆泵, 到相邻的下一孔管中注浆。完成施工作业后, 需要实施全面的跟踪观测工作, 以判断压浆法的修复效果。

2) 普通沥青灌缝法。要先在现场加热沥青, 将其温度控制在150-160摄氏度之间, 可使用专门的容器浆加热后的沥青灌入到缝隙内, 通常要浇灌两至三次, 需等待沥青温度下降, 达到常温水平后可开放该路段的交通。这种裂缝修复方法的操作非常简单, 无需使用过多的设备、人员, 成本相对来说也比较低, 施工效率非常高。但其不足在于每一年都需要重复进行一次施工, 夏天高温天气的时候沥青容易软化<sup>[6]</sup>。

3) SBR改性乳化沥青灌缝。这种裂缝修复方法有着不错的应用效果。实际施工的时候, 要先对裂缝进行清理, 可使用四兆帕至六兆帕的压缩空气, 从裂缝一端开始, 向另一端吹两遍, 将裂缝中剩余的杂物铲除, 清理干净。之后, 可把EBR改性乳化沥青灌缝材料装入到普通水壶中, 只需装至水壶的五分之四即可, 再向裂缝中进行浇灌, 浇灌次数在两至三次之间, 灌缝材料要和路面平齐。最后, 要在灌缝表面撒石屑, 再开发交通。SBR改性乳化沥青灌缝法的优势在于所使用的灌缝材料具有较好的渗透性, 不需要进行加热, 施工所使用的设备也较为简单, 灌缝效果至少可保持三至五年。

4) 进口灌缝胶修补裂缝。在处理市政道路沥青路面裂缝的时候, 可使用原装进口路面裂缝密封胶, 其采用的是高分子聚合橡胶改性材料, 呈现出固体状, 粘结力较高, 可与沥青混合料有效融合。密封胶冷在常温、低温状态下, 有着较好的弹性, 稳定性较高。同时, 还可以使用先进的灌缝设备, 以方便灌缝修复施工工作的开展<sup>[7]</sup>。

#### (三) 城市市政道路沥青路面裂缝修复施工注意事项

在城市市政道路沥青路面裂缝修复施工过程中, 应当注意以下几点: 1) 要做好裂缝修补路基预处理工作。在修补沥青路面裂缝之前, 需进行有效的路基预处理, 这有利于保障裂缝修复质量。要根据沥青路面裂缝的长度、类型, 来制定相对应的修补方案, 灵活应用混合处理工艺, 需采用有效措施来检测路基的承压能力,

计算出其具体承压范围。既要加强对修补原材料的管理,优化架构,还要确定好边缘开槽深度,依次处理不同区域路段中的裂缝<sup>[8]</sup>。

2) 在进行裂缝开槽的时候,要清理干净路面裂缝,实施清晰化处理,根据施工需求选择适宜的开槽机,基于结构特征和裂缝尺寸来调整开槽设备,开槽框要对准开槽裂缝,把控好开槽深度、宽度。开槽区域中还要先封灌处理部分结构,保障开槽质量,避免安全事故的发生。

3) 可使用冷热处理方式来解决沥青路面裂缝问题。路面裂缝的宽度如若在三厘米以内,那么可使用冷接缝措施,进行关联压缩,下沉防护横向裂缝,使用沥青来填平每一层级,并做好压实工作。完成压实作业后两侧要进行填土,可在裂缝交界位置进行二次沥青处理,防止温度收缩过度;路面裂缝宽度如若在三厘米以外,则使用热解缝方法来处理。先于裂缝周围进行预热软化,将剩余工程材料铲除,两个侧壁要涂刷黏层沥青,实施全路幅摊铺。

## 四、加强市政道路沥青路面裂缝防治的有效措施

### (一) 提高沥青路面摊铺技术

为有效防治市政道路沥青路面裂缝,则要不断地提升沥青路面摊铺技术,可从以下几个方面着手:第一,要做好施工前的准备工作。实际施工之前,要先全面管理施工材料,确保所使用的施工材料质量达到规定的标准要求,不可使用质量不合格的施工材料。应当根据道路工程的实际情况,合理安排施工人员,配备适宜的施工设备,优化配置施工资源。在运用施工设备之前,要先对其进行检查,看其是否处于良好的运行状态,以免影响后续施工的顺利开展;第二,要合理搅拌沥青混凝土。沥青混凝土质量受诸多因素的影响,需在搅拌沥青混凝土之前进行试验,验证适宜的参数,以保障沥青路面施工质量。可基于道路施工的实际情况,选择适宜型号的搅拌机,把控好搅拌量。完成沥青混合料搅拌之后还要把控好其温度,可覆盖一层保温膜<sup>[9]</sup>;第三,在摊铺沥青混合料的时候,需要先清理干净基层表面,把控好路面的紧实度,避免出现下陷等质量问题。需有效融合基层和沥青面层,保障其粘接效果,加强地各层的管理,严格按照相关规定来进行摊铺作业。

### (二) 实施多种方式防治路面裂缝

为避免市政道路沥青路面出现裂缝,保障施工质量。应当采取多种方式来防治路面裂缝。首先,可使用防裂贴来进行防治。防裂贴从本质上来说是聚合物改性材料,其能够在一定程度上降低沥青路面出现裂缝的概率,具有较好的防水性能。在施工过程中如若使用单一的玻璃纤维格栅,则很容易出现界面性缺陷,而防裂贴的运用能够弥补这一缺陷,提高了沥青路面的防裂能

力。其次,加强路面养护作业。高效的路面养护作业,能够降低裂缝开裂概率,相关人员在完成沥青路面施工后,必须重视养护工作的开展。可引入先进的路面再生技术,加强对路面裂缝的处治,进一步强化路面质量,延长沥青路面的使用寿命。利用铣刨方式处理路面表层原有的沥青混合料,再添加适量的水泥浆来回填裂缝,水泥浆凝固之后便能够获得不错的回填效果<sup>[10]</sup>;最后,还要加强施工过程的管理,做好路基施工。要保证路基压实度达到规定要求,路基回填的时候不可使用淤泥或是腐植土,要采取分层填筑施工,做好边坡压实工作。应当进一步优化施工组织设计,根据施工实际情况来选择接缝处理方式,结合应用冷接缝和热解缝两种方法。

## 结语

总而言之,在城市市政道路沥青路面施工过程中,应当从施工设计、施工过程和外界环境等方面来进行把控,旨在防范沥青路面裂缝的出现。为保障沥青路面施工质量,还需要引入先进的路面裂缝检测技术,并针对不同类型的裂缝实施相应的修复技术,改善沥青路面状况,延长沥青路面的使用年限,为人们提供更为安全的道路环境。同时,在实际施工过程中,应当采取有效的裂缝防治措施,加强路基路面施工管控,提高市政道路沥青路面施工效率。

## 参考文献

- [1] 胡小强. 公路病害产生的原因及处理方法研究[J]. 四川水泥, 2016, (8).
- [2] 魏佳钰. 市政道路沥青路面面层裂缝产生原因及防治对策[J]. 大众标准化, 2022, (12): 49-51.
- [3] 王少萍. 论市政道路沥青路面裂缝修补技术及效果评价[J]. 绿色环保建材, 2021, (09): 97-98.
- [4] 马同起. 市政道路工程沥青路面裂缝成因与防治策略研究[J]. 运输经理世界, 2021, (25): 31-33.
- [5] 尹铤源. 城市市政道路沥青路面裂缝分析及施工对策[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(16): 148-149.
- [6] 樊立. 城市道路路面设计的优化创新及设计要点[J]. 工程技术研究, 2019, 4(13): 253-254.
- [7] 于钦鹏, 王雷. 沥青路面裂缝在市政施工中的控制措施[J]. 居业, 2015, (12): 76-77.
- [8] 程利锋. 城市道路沥青路面裂缝的控制[A]. 太原市中小企业工程技术人才发展促进会. 工程技术发展论文集[C]. 太原市中小企业工程技术人才发展促进会: 太原市中小企业工程技术人才发展促进会, 2015: 439.
- [9] 周翔宇. 浅谈市政道路沥青路面裂缝形成原因及预防措施[J]. 科技信息, 2011, (29): 362.
- [10] 冯辉. 浅谈市政道路沥青路面病害及防治[J]. 山西建筑, 2011, 37(07): 125-126.